



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

Treball de fi de màster

Títol:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Projecte 72358

Cognoms: **PRUNÉS i SOLER**

Nom: **Josep Maria**

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i
Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Formació Professional

Director/a: **Josep FONT i SOLDEVILA**

Data de lectura: **2013-06-27**

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA



Treball de fi de màster

Resum (250/500 paraules)

L'objectiu d'aquest Treball Final de Màster és el de proposar activitats de formació a realitzar fora de l'institut més enllà de la Formació en Centres de Treball. Estan adreçades a l'alumnat dels Cicles Formatius de Grau Superior de la família de Fabricació Mecànica. Aquestes activitats poden ser sortides per visitar: empreses, laboratoris d'assaigs, fires, obres, museus, biblioteques, proveïdors, magatzems, etc. I no només treure els alumnes de l'institut, sinó també a portar a l'institut a professionals, comercials, o ex-alumnes per reforçar les explicacions que es fan en els diferents mòduls.

Aquesta proposta es basa dues idees. D'una banda, els equipaments existents als instituts, no poden ser mai tan moderns ni tan diversos com els que tenen les empreses del sector i això limita la formació que rep l'alumnat. D'altra banda, les activitats realitzades fora del centre trenquen la monotonia i són molt engrescadores.

A la mateixa ciutat on es troba l'institut hi ha un centre de formació que és una referència en el sector del metall. Amb aquest centre, l'institut hi té signat un conveni de col·laboració mútua per a deixar-se instal·lacions o per a la realització d'algunes activitats. Actualment ja es realitzen activitats d'aquest tipus amb bon resultat.

Aquest treball pretén recollir en un document un llistat de propostes d'activitats formatives interessants per a realitzar fora de l'institut, partint de les que ja s'estan duent a terme actualment i afegint totes aquelles que es consideren interessants i factibles.

Paraules clau (màxim 10)

FORMACIÓ PROFESSIONAL		

L'especialitat que cursa l'estudiant/a ha de ser una de les paraules clau.

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Índex

Índex.....	3
Introducció	4
Definició i Context del problema	4
Activitats que es realitzen actualment.....	4
Descripció de la solució	5
Proposta d'activitats.....	6
10 activitats per alumnat del CFGS Construccions Metàl·liques.....	6
10 activitats per alumnat del CFGS Disseny en Fabricació Mecànica.	6
10 activitats per alumnat del CFGS Programació de la Producció en Fabric. Mec.....	6
Mòduls de DIBUIX	7
Mòduls de PROCESSOS de FABRICACIÓ	8
Mòduls de CONTROL NUMÈRIC	9
Mòduls de FABRICACIÓ ASSISTIDA per ORDINADOR	10
Mòduls de PROGRAMACIÓ de SISTEMES AUTOMÀTICS de FABRIC. MEC.....	11
Mòduls de PROGRAMACIÓ de la PRODUCCIÓ.....	12
Mòduls d'EXECUCIÓ de PROCESSOS de FABRICACIÓ	13
Mòduls de MATERIALS.....	14
Mòduls de QUALITAT, RISCOS i PROTECCIÓ AMBIENTAL	15
Mòduls de VERIFICACIÓ de PRODUCTES	16
Mòduls de FORMACIÓ i ORIENTACIÓ LABORAL	17
Mòduls d'EMPRESA i INICIATIVA EMPRENEDORA	18
Mòduls de PROJECTES	19
Mòduls de FORMACIÓ en CENTRES de TREBALL.....	20
Mòduls de DISSENY	21
Resultats.....	23
Conclusions	23
Bibliografia.....	24
Annexos.....	24

Introducció

En tots els nivells educatius és habitual que, en determinats moments al llarg del curs escolar, els alumnes surtin fora del centre per a realitzar una activitat formativa. En la Formació Professional aquest fet es contempla com una necessitat i així, en TOTS els cicles formatius es realitza la Formació en Centres de Treball que té una durada d'unes 400h (un 20% del total). També darrerament es comencen a implantar programes de formació dual, on una part de la formació es realitza en les empreses en lloc de fer-se als instituts.

L'objectiu del treball és el de realitzar una proposta d'activitats puntuals o de curta durada que no serien possibles de realitzar al centre i representin un valor afegit a la formació de l'alumnat.

Definició i Context del problema

Hem centrat l'estudi en els 3 cicles formatius de grau superior de la família de Fabricació Mecànica: Construccions Metàl·liques, Disseny en Fabricació Mecànica i Programació de la Producció en Fabricació Mecànica. Els cicles de la família de Fabricació Mecànica són cicles cars de mantenir. Necessiten d'un taller ple de màquines cares (màquines eina, bancs de treball, eines, matèries primeres, calefacció, consum elèctric, equips de soldadura, gasos i consumibles, EPI's, etc). Pel que fa al cicle de disseny, necessita d'unes llicències de programari CAD, CAM, CAE, Simulació que també són cares.

Penso que si féssim un estudi de totes les unitats formatives dels cicles esmentats, crec que arribaríem a la conclusió que, en la majoria de centres, es podria garantir que la pràctica totalitat dels resultats d'aprenentatge es poden assolir amb el material disponible als instituts. Per tant, en plantejar aquest treball no vull dir que l'equipament dels instituts sigui insuficient per a donar la formació requerida. Algun cas hi deu haver que sí que és així, però penso que no és la tònica general. En plantejar de fer activitats fora de l'institut, he pensat més en que l'alumne pugui veure altres realitats diferents a les que veu a l'institut. Per exemple, els centres de mecanitzat dels instituts s'han escollit per a que siguin funcionals per a l'aprenentatge, però de prestacions més reduïdes que altres models industrials per tal de no encarir el producte. En un institut hi ha d'haver els models senzills dels diferents tipus de màquina. És normal que sigui així. Hem de pensar que aquestes màquines les faran servir persones que estan aprenent. Del que es tracta és que els alumnes aprenguin a fer treballar les màquines de l'institut, però que, abans d'acabar el seu període formatiu també hagin pogut veure com es treballa amb d'altres màquines més professionals.

Depenent de cada centre i del seu entorn es programen diferents activitats. En aquest treball té l'objectiu de ser aplicable a qualsevol institut on es cursi algun dels 3 cicles formatius de la Família de Fabricació Mecànica. Malgrat tot, en posar exemples faré referència a l'institut on aquest curs he estat realitzant les pràctiques. En aquest institut es cursen 2 dels 3 cicles formatius de grau superior de la família de Fabricació Mecànica.

Activitats que es realitzen actualment

Els alumnes de 2n curs del CFGS de Disseny en Fabricació Mecànica han realitzat les següents activitats formatives fora del centre (a banda és clar de la FCT).

- Visita de 2h a les instal·lacions d'una empresa de fosa d'acer.
- Curs de formació bàsica (20 h) en CATIA realitzada en un centre extern.
- Altres anys amb els alumnes dels CFGS s'havien realitzat les següents activitats:
- Visita a les instal·lacions d'alguna empresa del sector.
- Visita al saló MAQUITEC. Saló de la Fira de Barcelona dedicat a la Màquina-Eina i que es realitza cada 2 anys.

Es considera que totes aquestes activitats són necessàries per a la formació de l'alumnat i que caldria ampliar-les més.

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Descripció de la solució

Per tal d'analitzar les necessitats de l'alumnat he classificat les diferents activitats a realitzar en funció de la temàtica dels mòduls professionals que cursen els alumnes (veure la taula de la pàgina 22). He fet una proposta de diferents tipus d'activitats, que penso que s'haurien de poder realitzar en els 2 anys de durada del cicle formatiu. Aquestes activitats inclouen:

Visita a FIRES:

(Fira de Barcelona) MAQUITEC, HISPAC, SIL,, CONSTRUMAT;
(Fira de Bilbao) Bienal Española de la Máquina-Herramienta (BIEMH)

Visita a EMPRESSES:

Empresa de Disseny
Empresa amb línies automàtiques de Fabricació;
Empresa de Fosa d'acer..
de fabricació de motllos i/o matrius per a plàstic o xapa.
De Tractaments Tèrmics i/o Recobriments Superficials.

Visita a TALLERS:

de SOLDADURA
de MECANITZAT
de XAPA,

Visita a CENTRES de FORMACIÓ

Centres d'Innovació i Formació Ocupacional (CIFO)
Centres privats especialitzats.

TAULA RODONA amb representants de diferents organismes

Responsables de les Oficines de Treball de la Generalitat (OTG)
Responsables de Programes d'impuls a l'emprenedoria
Responsables d'Empreses de Treball Temporal (ETT)
Consultors de RH
Cambres de comerç, patronal
Sindicats,

Visites a OBRES en construcció (per als alumnes de CFGS de Construccions Metàl·liques).

Construcció d'estructures Metàl·liques.
Drassanes.
Empreses que fan instal·lacions de fluids a pressió.

Visites a PROVEÏDORS / Jornades de PROVEÏDORS a l'institut

de matèries primeres: magatzems de ferros, ferreteries,
Elements comercials (Rodaments, Reductors, Cadenes, Engranatges, etc.)
Pneumàtica.
Demostracions de programes de Disseny 3D fetes a l'institut.

Visita a LABORATORIS o CENTRES TECNOLÒGICS:

Laboratori d'assaig de materials.
Laboratori de metrologia.

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Proposta d'activitats

A continuació es fa un llistat d'aquelles visites que es considera necessari que facin els alumnes al llarg dels 2 cursos que estan formant-se a l'institut (s'indica entre parèntesi el mòdul professional amb el que la visita guarda més relació).

Caldria fer una planificació de les diferents sortides per tal de repartir-les al llarg dels 2 cursos. Es pot fer una sortida cada 2 mesos o bé, en alguns casos serà possible realitzar 2 visites en un mateix dia si els llocs a visitar estan a prop l'un de l'altre.

10 activitats per alumnat del CFGS Construccions Metàl·liques.

- Visita a un Taller de Soldadura (M7).
- Visita a un Taller de Caldereria (M7).
- Visita a una empresa amb màquines de tall per làser. (M6)
- Visita a una obra d'estructura metàl·lica. (M10)
- Visita a una empresa que tingui línies automatitzades (M4)
- Visita a un proveïdor de perfils d'acer. (M8)
- Visita a un laboratori d'assaigs d'unions soldades (M8)
- Visita a les instal·lacions d'algun organisme de certificació de soldadors. (M7)
- Jornades amb un proveïdor de material pneumàtic o automatismes (M4).
- Jornades amb un proveïdor de material de soldadura: màquines, consumibles i EPIs. (M7)

10 activitats per alumnat del CFGS Disseny en Fabricació Mecànica.

- Visita a una Oficina Tècnica. (M2)
- Curs de Catia (M2)
- Visita a una Fundició. (M4)
- Visita a una empresa de plàstics. (M5)
- Visita a una empresa de xapa. (M3)
- Jornades amb un proveïdor de software CAD 3D (M1)
- Visita a una empresa que tingui línies automatitzades (M6)
- Visita a un magatzem de materials. (M8)
- Visita a un laboratori d'assaigs (M8)
- Jornades amb un proveïdor de material pneumàtic o automatismes (M6).

10 activitats per alumnat del CFGS Programació de la Producció en Fabric. Mec.

- Jornades amb un proveïdor de software CAM 3D (M4)
- Visita a una empresa que tingui línies automatitzades (M5)
- Visita a un magatzem de materials. (M8)
- Visita a un laboratori d'assaigs de materials (M10)
- Jornades amb un proveïdor de material pneumàtic o automatismes (M6).
- Visita a Tallers de Mecanització equipats amb màquines-eina amb CNC. (M3)
- Curs de formació CAM amb màquina de 5 eixos.
- Visita a una empresa amb màquina de verificació tridimensional. (M10)
- Visita a una empresa de tractaments tèrmics.
- Visita a una empresa de fabricació d'engrenatges.

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de DIBUIX	
CM	M01	Representació gràfica en fabricació mecànica
DFM	M01	Representació gràfica en fabricació mecànica
PPFM	M01	Interpretació i Representació Gràfica
Activitats actuals		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actualment els alumnes utilitzen a l'institut els següents programes: 2D amb Autocad i 3D amb Autodesk Inventor i Solidworks. ➤ Al mes de maig, els alumnes de 2n curs del cicle de DFM fan un curset de CATIA en hores lectives en un centre de formació situat a la mateixa ciutat. 		
Mancances detectades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Més que una mancança, el que es detecta en els alumnes és que els falta desimboltura en la interpretació de plànols mecànics 		
Activitats proposades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es valoren molt positivament les activitats realitzades i es planteja continuar amb les activitats formatives a realitzades en centres de formació externs. ➤ Visitar la Oficina Tècnica d'una empresa de Fabricació Mecànica. ➤ Visitar fires on s'exposin els diferents programes de disseny CAD per estar al dia de les novetats en el sector. ➤ També es planteja proposar als proveïdors dels programes de disseny en 3D que vinguin a l'institut a fer sessions de demostració dels seus productes i novetats i, per als programes que actualment es fan servir a l'institut, organitzar periòdicament seminaris de formació per aprendre alguns aspectes novedosos. ➤ Es proposa a l'alumnat que aprofiti les pràctiques i visites a empreses per veure quants més plànols millor, per familiaritzar-se amb diferents maneres de dibuixar. ➤ També es valora que seria instructiu poder visitar la seu d'algun col·legi professional o organisme que posi a disposició del públic les normatives en el camp del dibuix tècnic. 		

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de PROCESSOS de FABRICACIÓ	
CM	M03	Definició de processos de construccions metàl·liques
DFM		
PPFM	M02	Definició de processos de mecanitzat, conformat i muntatge
Activitats actuals		
➤ Actualment els alumnes realitzen una visita a una empresa del sector del metall.		
Mancances detectades		
➤ Es detecta que l'alumnat que, quan comença el cicle formatiu no ha treballat mai en un taller, li costa imaginar-se els diferents processos de fabricació que cal fer per fabricar una peça.		
Activitats proposades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es planteja proposar visites a una empresa amb taller de mecanitzat, una amb taller de conformat, una altra amb taller de soldadura o bé una gran empresa on es puguin veure els diferents tallers a la vegada. En el cas d'una gran empresa, seria interessant poder parlar amb els responsables del departament de planificació de la producció per veure els diferents fulls de ruta dels materials. Aniria bé que una de les visites a l'empresa es realitzés durant el primer curs per a que servis per agafar aquestes referències necessàries. Més endavant a segon curs seria interessant visitar una segona empresa per a que els alumnes poguessin relacionar el que han après a l'institut amb el que veuen a l'empresa. ➤ Visita a fires, especialment de maquinària, per poder veure demostracions in situ de les màquines i dels diferents nous processos de fabricació, que no estan disponibles a l'institut. ➤ Jornades a realitzar a l'institut a càrrec de proveïdors de diferents tipus de maquinària per parlar de la bondat dels seus productes. Aquestes jornades podrien estar obertes a la gent de les empreses i així l'institut seria un punt de trobada dels professionals de la fabricació mecànica. I podria aproximar els alumnes al món de l'empresa. ➤ Visita a laboratoris on poder analitzar diferents objectes obtinguts amb processos de fabricació diferents i poder-ne comparar les característiques obtingudes. ➤ Visita a obres per veure seqüències de muntatge i explicar què convé fabricar al taller i què convé fabricar en obra. ➤ Recerca de normes aplicables a processos de fabricació i muntatge. 		

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de CONTROL NUMÈRIC	
CM		
DFM		
PPFM	M03	Mecanització per Control Numèric
Activitats actuals		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actualment els alumnes utilitzen a l'institut els següents programes: ➤ Fresadora i torn de control numèric amb control FAGOR 8025. ➤ Programa de simulació WinUnisoft instal·lat als ordinadors de l'aula de CAD-CAM. ➤ Programa de CAM MasterCAM ➤ Màquina de tall per fil amb control ISO. 		
Mancances detectades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ L'equipament disponible a l'institut és adequat per a realitzar un primer aprenentatge, però els controls numèrics comencen a estar una mica antiquats i les màquines amb les que es compta tenen una potència inferior a les màquines industrials. Quan els alumnes ja han après el funcionament bàsic dels programes de control numèric, els han simulat i han fabricat les peces amb les màquines de l'institut, convindria fer un pas més i conèixer altres realitats. Convindria que els alumnes poguessin experimentar amb màquines industrials, o si més no veure com funcionen aquestes màquines. ➤ A l'institut es realitza la programació ISO (controls FAGOR i FANUC). Hi ha una sèrie de màquines que utilitzen un sistema de programació diferent (controls HEIDENHAIN) que a l'institut no es veuen perquè no se'n disposa de cap. 		
Activitats proposades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Com a proposta es planteja visitar empreses de mecanització per poder veure treballar màquines de tamany industrial i verure'n les possibilitats. Una visita interessant és a les empreses de fabricació de motllos per a plàstic que utilitzen aquest tipus de màquines. ➤ Visita a una empresa dedicada al tall per làser o oxicall. ➤ També es planteja visitar un centre de formació del sector del metall per poder veure com treballa una màquina de 5 eixos i el programari de CAM associat. ➤ Pel que fa als diferents controls, amb el simulador WinUnisoft del que es disposa a l'institut es pot treballar bé amb els controls basats en llenguatge ISO com FAGOR o FANUC. En el món industrial està agafant força el control Heidenhain. Es dóna la circumstància que al centre de formació amb el que l'institut té conveni disposa també d'una màquina de 5 eixos equipada amb aquest control i d'un seguit de panells de màquina per poder fer simulacions de programació amb aquest control. ➤ Una altra activitat molt atractiva és visitar les fires de maquinària. En el nostre cas, la biennal MAQUITEC que se celebra a Barcelona. ➤ Jornades a càrrec dels proveïdors de maquinària CNC. 		

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de FABRICACIÓ ASSISTIDA per ORDINADOR	
CM		
DFM		
PPFM	M04	Fabricació Assistida per Ordinador
Activitats actuals		
➤ Actualment es realitza el mòdul de CAM amb el programa MasterCAM.		
Mancances detectades		
➤ El programa que es fa servir és molt adequat per començar a treballar amb CAM, per la seva facilitat d'ús. Però cada vegada les empreses del sector comencen a treballar amb d'altres programes dels que a l'institut no se'n disposa. (Tebis, Catia, Top Solid, Work NC, Cimatron, Fikus).		
Activitats proposades		
➤ Poder realitzar un curs en algun d'aquests programes en finalitzar el 2n curs com a complement al que han après a l'institut. En el centre de formació privat amb el que l'institut té signat un conveni de col·laboració es programen cursos amb aquests programes i es podrien aprofitar les llicències i els formadors d'aquest centre. A més a més, en el centre hi ha màquines CNC de 5 eixos i es podrien fer demostracions pràctiques de funcionament d'aquests programes. ➤ Proposar a algun proveïdor de programari CAM que vingui a fer una demostració o un mini curs a l'institut i així fer una presentació del seu programa a l'alumnat. S'aprofitaria per fer difusió entre les empreses de la comarca i se les convidaria a assistir-hi. ➤ Una altra activitat molt atractiva és visitar les fires de maquinària. En el nostre cas, la biennal MAQUITEC que se celebra a Barcelona. ➤ Visitar alguna empresa que utilitzi programes de CAM i veure aplicacions reals.		

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de PROGRAMACIÓ de SISTEMES AUTOMÀTICS de FABRIC. MEC.	
CM	M04	Programació de Sistemes Automàtics de Fabricació Mecànica
DFM	M06	Automatització de la fabricació.
PPFM	M05	Programació de Sistemes Automàtics de Fabricació Mecànica
Activitats actuals		
➤ Actualment els alumnes realitzen pràctiques amb automatismes elèctrics i pneumàtics. Programen autòmats i utilitzen programari de simulació d'automatismes.		
Mancances detectades		
➤ Cap. A l'institut també es realitza el CFGS d'Automatització i Robòtica Industrial. Es disposa d'una aula de programació d'automatismes molt ben equipada.		
Activitats proposades		
➤ Realitzar alguna sortida a alguna gran empresa on es puguin veure línies automàtiques de fabricació en funcionament. ➤ Una altra activitat molt atractiva és visitar les fires de maquinària. En el nostre cas, la biennal MAQUITEC que se celebra a Barcelona. En aquest cas ens fixaríem en els sistemes de control automatitzat de les màquines. ➤ Contactar amb proveïdors de material per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades. ➤ Contactar amb proveïdors de programari de simulació per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades.		

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de PROGRAMACIÓ de la PRODUCCIÓ	
CM	M05	Programació de la Producció
DFM		
PPFM	M06	Programació de la Producció
Activitats actuals		
➤ Actualment NO es realitza cap activitat fora del centre relacionada amb aquests mòduls.		
Mancances detectades		
➤ La formació que reben els alumnes es bona a nivell teòric, però faltaria potser que veiessin aplicacions pràctiques del que han estudiat.		
Activitats proposades		
➤ Realitzar alguna sortida a alguna gran empresa dedicada a la fabricació mecànica, on es puguin veure els sistemes, els programes i els criteris que es fan servir per programar la producció i gestionar els magatzems de matèries primeres, elements comercials, productes semielaborats i productes acabats. Totes les empreses poden ser molt interessants, però en destacaria 2 tipus d'empreses que penso que tenen més atractiu: una empresa de fabricació de vehicles automòbils i una gran empresa que tingui tallers de soldadura, mecanització, caldereria i pintura.		
➤ Visitar una empresa de fabricació de components de vehicles automòbils i que subministri els productes amb un sistema Just in Time.		
➤ Contactar amb proveïdors de programari de simulació per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades.		

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls d'EXECUCIÓ de PROCESSOS de FABRICACIÓ	
CM	M06 M07	Processos de mecanització, tall i conformat en construccions metàl·liques Processos d'unió i muntatge en construccions metàl·liques
DFM	M07	Tècniques de Fabricació Mecànica
PPFM	M07	Execució de Processos de Fabricació
Activitats actuals		
➤ Actualment els alumnes realitzen visites a alguna empresa.		
Mancances detectades		
➤ El món dels processos de fabricació és molt ampli. Hi ha processos de fabricació que a l'institut només es veuen a nivell teòric perquè no es disposa d'aquella maquinària.		
Activitats proposades		
➤ Realitzar alguna sortida a alguna empresa on es puguin veure processos de fabricació que a l'institut no es poden realitzar: electroerosió, tall per làser o per aigua, punxonadores, etc. ➤ Visita a una gran empresa que tingui tallers de soldadura, mecanització, caldereria, o bé a tres empreses més petites que només tinguin un dels tallers esmentats.. ➤ Una altra activitat molt atractiva és visitar les fires de maquinària. En el nostre cas, la biennal MAQUITEC que se celebra a Barcelona. En aquest cas ens fixaríem en les màquines que aporten alguna innovació en els processos habituals. ➤ Contactar amb proveïdors de material per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades. Es pensa en proveïdors d'eines de tall, consumibles de soldadura, distribuïdors d'EPI, etc. ➤ Visita a una obra d'estructura metàl·lica que estigui en construcció. ➤ Visita a un laboratori d'assajos on es puguin comparar les característiques d'alguna peça fabricada per diferents processos de fabricació.		

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de MATERIALS	
CM	M09	Materials
DFM	M08	Materials
PPFM	M08	Materials
Activitats actuals		
➤ No es realitza cap activitat formativa fora del centre.		
Mancances detectades		
➤ Els alumnes tenen bons coneixements teòrics sobre els materials però els costaria identificar-los o bé seleccionar-los en un catàleg.		
Activitats proposades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realitzar alguna sortida a alguna empresa de distribució de perfils d'acer per veure els tipus d'acer que distribueixen, els sistemes d'identificació i d'assaig dels acers que fan servir i la nomenclatura que utilitzen. ➤ Aprofitar les visites a les empreses i tallers que es facin per altres mòduls per donar un cop d'ull als magatzems de matèries primeres i fixar-se en els tipus d'acer que fan servir, la nomenclatura utilitzada i com ho tenen organitzat. ➤ Contactar amb proveïdors de material per a que facin presentacions dels seus productes a l'institut, explicant els diferents productes del seu catàleg i la nomenclatura que fan servir. En podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades. ➤ Visitar un laboratori d'assajos, on es pugui analitzar un material, tant a nivell de composició com de les seves propietats. ➤ Visitar la seu d'algun col·legi professional o organisme que posi a disposició del públic les normes en el camp de la nomenclatura i l'assaig de materials. 		

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de QUALITAT, RISCOS i PROTECCIÓ AMBIENTAL	
CM	M08	Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental
DFM		
PPFM	M09	Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental
Activitats actuals		
➤ Actualment s'aprofiten les visites que fan els alumnes a les empreses per parlar d'aquests temes de passada.		
Mancances detectades		
➤ Amb la formació rebuda a l'institut, als alumnes els costa posar en pràctica el que han après. Tenen dificultat per associar-ho en un entorn de treball real.		
Activitats proposades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seguir amb la idea d'aprofitar les visites que es fan a les empreses, però ara ja amb l'objectiu que ens parlin del sistema de gestió de la qualitat que han implantat, els sistemes de prevenció de riscos laborals i de tractament de residus de que disposen. ➤ Una altra activitat molt atractiva és visitar les fires de maquinària. En el nostre cas, la biennal MAQUITEC que se celebra a Barcelona. En aquest cas ens fixaríem en: els equips de protecció individual; les proteccions col·lectives de la maquinària; els aparells per evitar, tractar o reciclar els residus del taller. ➤ Contactar amb proveïdors de material de prevenció de riscos laborals per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades. ➤ Taula rodona amb representants de la Patronal, Sindicats, Cambres de Comerç, Regidoria/Departament d'Empresa i Ocupació, Mútues d'accidents laborals, Tècnics en Prevenció de Riscos, Metges especialistes en Salut Laboral, etc. El tema a tractar seria sobre la <i>Prevenció de Riscos Laborals a l'empresa i les conseqüències dels accidents laborals</i>. ➤ Taula rodona amb representants de la Patronal, Regidoria/Departament de Medi Natural, Tècnics ambientals, Responsables d'empreses de reciclatge o tractament de residus industrials, etc. El tema a tractar seria sobre el <i>Tractament de residus en empreses de la família de fabricació mecànica</i>. ➤ Visitar la seu d'algun col·legi professional o organisme que posi a disposició del públic les normes en el camp de la Gestió de la Qualitat (normes ISO 9000), Gestió Ambiental (normes ISO 14000) i Prevenció de Riscos Laborals. ➤ Visita a una obra d'estructura metàl·lica que estigui en construcció. Observar les mesures de prevenció de riscos laborals que s'adopten i els sistemes de tractament dels residus. 		

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de VERIFICACIÓ de PRODUCTES	
CM		
DFM		
PPFM	M10	Verificació de Productes
Activitats actuals		
➤ Actualment els alumnes realitzen pràctiques amb el material de verificació de l'institut..		
Mancances detectades		
➤ A l'institut es realitza una formació adequada en aquest camp. La única mancança és que els aparells dels que es disposa a l'institut no són els de més alta tecnologia. Seria bo complementar la formació amb alguna visita externa.		
Activitats proposades		
➤ Realitzar alguna sortida a alguna gran empresa, centre tecnològic o laboratori d'assajos on es pugui visitar la secció de verificació de productes. ➤ Una altra activitat molt atractiva és visitar les fires de maquinària. En el nostre cas, la biennal MAQUITEC que se celebra a Barcelona. En aquest cas ens fixaríem en els sistemes de metrologia. ➤ Contactar amb proveïdors de màquines i/o materials de mesura per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades. ➤ Visitar la seu d'algun col·legi professional o organisme que posi a disposició del públic les normes en el camp de la metrologia i verificació de productes.		

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de FORMACIÓ i ORIENTACIÓ LABORAL	
CM	M10	Formació i Orientació Laboral
DFM	M09	Formació i Orientació Laboral
PPFM	M11	Formació i Orientació Laboral
Activitats actuals		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actualment els alumnes no realitzen cap activitat relacionada amb el mòdul fora de l'institut. El mòdul professional de Formació i Orientació Laboral té dues unitats formatives: Introducció al treball i Prevenció de Riscos Laborals. 		
Mancances detectades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es detecta una falta de motivació per l'assignatura, comuna a totes les famílies professionals. Els alumnes tenen molt interès per aquests temes quan se'ls troben a la vida real, però fins llavors costa que s'interessin pel tema. 		
Activitats proposades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seguir amb la idea d'aprofitar les visites que es fan a les empreses, però ara ja amb l'objectiu de fixar-nos en els sistemes de prevenció de riscos laborals que tenen implantat. ➤ Una altra activitat molt atractiva és visitar les fires de maquinària. En el nostre cas, la biennal MAQUITEC que se celebra a Barcelona. En aquest cas ens fixaríem en: els equips de protecció individual; les proteccions col·lectives de la maquinària. ➤ Contactar amb proveïdors de material de prevenció de riscos laborals per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades. ➤ Taula rodona amb representants de la Patronal, Sindicats, Cambres de Comerç, Regidoria/Departament d'Empresa i Ocupació, Mútues d'accidents laborals, Tècnics en Prevenció de Riscos, Metges especialistes en Salut Laboral, etc. El tema a tractar seria sobre la <i>Prevenció de Riscos Laborals a l'empresa i les conseqüències dels accidents laborals</i>. ➤ Taula rodona amb representants de la Patronal, Sindicats, Cambres de Comerç, Regidoria/Departament d'Empresa i Ocupació, Consultors de recursos humans, Responsables d'Empreses de Treball Temporal, Responsables de la OTG, etc. El tema a tractar seria sobre la <i>Incorporació al Mercat de Treball</i>. 		

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls d'EMPRESA i INICIATIVA EMPRENEDORA	
CM	M11	Empresa i Iniciativa Emprenedora
DFM	M10	Empresa i Iniciativa Emprenedora
PPFM	M12	Empresa i Iniciativa Emprenedora
Activitats actuals		
➤ Actualment els alumnes no realitzen cap activitat relacionada amb el mòdul fora de l'institut.		
Mancances detectades		
➤ Es detecta una falta de motivació per l'assignatura, comuna a totes les famílies professionals. Els alumnes tenen molt interès per aquests temes quan se'ls troben a la vida real, però fins llavors costa que s'interessin pel tema.		
Activitats proposades		
➤ Seguir amb la idea d'aprofitar les visites que es fan a les empreses, però ara ja amb l'objectiu de fixar-nos en l'estructura de treball que tenen implantada. ➤ Taula rodona amb representants de la Patronal, Sindicats, Cambres de Comerç, Regidoria/Departament d'Empresa i Ocupació, Responsables de la OTG, etc. El tema a tractar seria sobre la <i>Autoocupació</i> . ➤ Contactar amb proveïdors de programari de gestió de petites empreses per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades.		

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de PROJECTES	
CM	M12	Projectes de Construccions Metàl·liques
DFM	M11	Projectes de Disseny de Productes Mecànics
PPFM	M13	Projectes de Fabricació de Productes Mecànics
Activitats actuals		
➤ Actualment es proposa als alumnes que triïn un tema de projecte per desenvolupar.		
Mancances detectades		
➤ Cap. Habitualment en aquest mòdul no es treballen nous continguts, sinó que es recopilen els continguts treballats en tots els altres mòduls.		
Activitats proposades		
➤ Realitzar alguna sortida a alguna empresa dedicada al disseny on es puguin veure projectes reals de coses a fabricar. ➤ Contactar amb proveïdors de programari de projectes a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades. ➤ Si es pretén que el tema per a realitzar el projecte sigui el mateix per a tothom, pot ser una bona idea que els alumnes hagin pogut veure a la realitat quin és el resultat d'allò que han de fer. Aleshores caldria organitzar una visita prèvia a l'empresa o al lloc . ➤ Per als alumnes de Construccions Metàl·liques és necessari visitar una obra en construcció.		

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de FORMACIÓ en CENTRES de TREBALL	
CM	M13	Formació en Centres de Treball
DFM	M12	Formació en Centres de Treball
PPFM	M14	Formació en Centres de Treball
Activitats actuals		
➤ Aquest mòdul, com el seu nom indica, es realitza tot fora de l'institut.		
Mancances detectades		
➤ Cap.		
Activitats proposades		
➤ Demanar a l'alumnat que parli sobre les coses bones que han vist a l'empresa on estan fent les pràctiques i, si es valoren interessants per a tothom, preveure una futura sortida del grup.		

Relació d'activitats proposades agrupades per Mòduls Professionals

CICLE	Mòduls de DISSENY	
CM	M02	Disseny de Construccions Metàl·liques
DFM	M02 M03 M04 M05	Disseny de Productes Mecànics Disseny d'estrís de processat de Xapa i Estampació Disseny de Motlles i Models de Fosa Disseny de Motlles per a productes Polimèrics
PPFM		
Activitats actuals		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Actualment els alumnes utilitzen a l'institut els següents programes: 2D amb Autocad i 3D amb Autodesk Inventor i Solidworks. ➤ Al mes de maig, els alumnes de 2n curs del cicle de DFM fan un curset de CATIA en hores lectives en un centre de formació situat a la mateixa ciutat. ➤ Aquest any també s'ha visitat una empresa dedicada a la foneria d'acer. 		
Mancances detectades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Als instituts habitualment no es disposa de matrius, ni de motlles de fosa o de plàstic. Això fa que aquests mòduls siguin difícils d'entendre per a l'alumnat que mai ha vist aquests processos a la realitat. 		
Activitats proposades		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es valoren molt positivament les activitats realitzades i es planteja continuar amb les activitats formatives a realitzades en centres de formació externs. ➤ Visitar la Oficina Tècnica d'una empresa de Fabricació Mecànica. ➤ Realitzar alguna visita a alguna empresa dedicada al treball amb xapa i/o estampació i poder veure com són les màquines, matrius i utilitats amb els que treballen. ➤ Seguir amb les visites a alguna empresa dedicada a la fabricació de motlles de peces de fosa d'acer, per poder veure com es realitza aquest procés. També visitar els tallers dels modelistes per veure la fase de disseny del motllo. ➤ Realitzar alguna visita a alguna empresa dedicada a la fabricació de motlles per a peces plàstiques, per poder veure com es realitza aquest procés. ➤ Una altra activitat molt atractiva és visitar les fires de maquinària. En el nostre cas, la biennal MAQUITEC que se celebra a Barcelona. En aquest cas ens fixaríem en els programes de disseny CAD i anàlisi CAE. En la maquinària per al processat de xapa i en els diferents tipus de màquines-eina. ➤ Contactar amb proveïdors de material per a la construcció de matrius de tall o conformat de la xapa, per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades. ➤ Contactar amb proveïdors de programari CAD per a que facin demostracions dels seus productes a l'institut, on en podrien gaudir els alumnes i les empreses convidades. Específicament dels mòduls relacionats amb el disseny de xapa o disseny de motlles. ➤ També es valora que seria instructiu poder visitar la seu d'algun col·legi professional o organisme que posi a disposició del públic les normatives en el camp del dibuix tècnic. 		

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Taula resum d'Activitats Proposades agrupades per Mòduls Professionals

CM	DFM	PPFM		FIRES	empreses DISSENY	Empreses amb línies automàtiques	tallers MECANITZAT	tallers CALDERERIA	tallers XAPA	FOSES d'ACER	centres formació	Patronal / canvis com.	OTG / Administració	Proveïdors material	Proveïdors software	Normes	Laboratoris	Obres Estructures
M1	M1	M1	Interpretació i Representació Gràfica	X	X						X				X	X		
M3		M2	Definició de Processos de Mecanització, Conformat i Muntatge	X			X	X	X					X		X	X	X
		M3	Mecanització per Control Numèric	X			X	X	X		X			X	X	X		
		M4	Fabricació Assistida per Ordinador	X	X	X	X	X	X		X				X	X		
M4	M6	M5	Programació de Sistemes Automàtics de Fabricació Mec.	X		X					X			X	X		X	
M5		M6	Programació de la Producció	X		X	X	X	X		X				X		X	
M6	M7	M7	Execució de Processos de Fabricació	X		X	X	X	X		X			X		X	X	X
M7																		
M9	M8	M8	Materials	X	X		X	X	X		X			X		X	X	
M8		M9	Gestió de la qualitat, PRL i Protecció Ambiental.	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X
		M10	Verificació de Productes	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	
M10	M9	M11	Formació i Orientació Laboral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
M11	M10	M12	Empresa i Iniciativa Emprenedora	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		
M12	M11	M13	Projectes de Fabricació de Productes Mecànics	X	X		X	X	X	X	X			X		X		X
M13	M12	M14	Formació en Centres de Treball		X	X	X	X	X	X		X				X	X	
M2	M2		Disseny de Productes Mecànics	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X		X
	M3		Disseny d'estris de processat de xapa i estampació	X	X			X	X					X	X	X		
	M4		Disseny de motlles i models de fosa	X	X		X			X				X	X	X	X	
	M5		Disseny de motlles per a productes polimèrics	X	X		X	X	X					X	X	X		

Taula que relaciona la proposta d'activitats a realitzar fora del centre amb els mòduls formatius pels quals pot ser interessant.

Les 3 columnes de l'esquerra indiquen el número del mòdul professional en cadascun dels 3 cicles formatius de grau superior de la família de fabricació mecànica. Així CM seria el CFGS de Construccions Metàl·liques, DFM seria el CFGS de Disseny en Fabricació Mecànica i PPFM seria el CFGS de Programació de la Producció en Fabricació Mecànica

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA

Resultats

El que he presentat en aquest treball és de moment un document d'intencions amb un recull de propostes per a realitzar activitats formatives fora de l'institut (o amb participació de gent de fora de l'institut). Algunes de les propostes recollides ja s'havien dut a la pràctica en cursos anteriors o en l'actual amb un resultat positiu. Esperonat per aquesta bona impressió he volgut ampliar aquest catàleg incorporant diferents propostes d'activitat per als diferents mòduls professionals dels 3 cicles de formació professional de grau superior de la família de fabricació mecànica que es fan a Catalunya.

Cada centre haurà d'analitzar el seu entorn industrial i de centres tecnològics o centres de formació i concretar aquestes accions generals en funció de la disponibilitat o no de diferents recursos externs. En el cas de l'institut on jo he realitzat les pràctiques es dona la circumstància que té un conveni de col·laboració amb un centre de formació privat del sector del metall que està molt ben equipat i amb el que ja s'han realitzat diverses col·laboracions. Val la pena seguir treballant en aquesta línia i aprofitar aquest i altres recursos similars de cara a donar una formació de més qualitat als alumnes de l'institut.

El resultat final dependrà de la combinació més o menys encertada que es faci de les diferents activitats. Es tracta de fer una planificació de sortides al llarg dels 2 anys del cicle formatiu per aconseguir realitzar les 10 activitats imprescindibles aprofitant cada sortida realitzada per als diferents mòduls implicats.

Conclusions

Com a conclusió voldria destacar les següents idees que són les que han impulsat a fer aquest treball:

- Els instituts estan ben equipats, però no poden tenir de tot, ni el més nou de tot.
- Les activitats fora del centre són motivadores per a l'alumnat i l'ajuden a preparar-se per al món del treball amb el que es trobarà.
- Cal que els instituts siguin una referència per a la formació, no només dels alumnes, sinó també de les persones que ja estan treballant i volen realitzar cursos de formació contínua o de reciclatge. Hem de possibilitar trobades formatives als instituts dels diferents sectors: alumnes, treballadors del metall, proveïdors de productes, empresaris, etc.
- El fet de promoure trobades entre els alumnes, les empreses i l'institut fa que la idea que tots treballem per un objectiu comú es faci palesa per a tothom i en sorgeixi una col·laboració que ha de ser positiva per a tothom.
- No hem de pensar que la formació s'ha de fer fora de l'institut. Ben al contrari. La formació s'ha de fer als instituts, però hi ha d'haver accions puntuals que convé fer-les fora per aprofitar recursos que d'altra manera serien molt cars o impossibles de mantenir.

Bibliografia

- **Títols de FP de la família de Fabricació Mecànica** (fixen els continguts mínims):

ESPAÑA (Publicats al BOE):

[RD 174/2008](#) Tècnic SUPERIOR en CONSTRUCCIONS METÀL·LIQUES

[RD 1687/2007](#) Tècnic SUPERIOR en PROGRAMACIÓ de la PRODUCCIÓ en FM

[RD 1630/2009](#) Tècnic SUPERIOR en DISSENY en FABRICACIÓ MECÀNICA

CATALUNYA (Currículum Cicles Formatius de Formació Professional publicats a www.xtec.cat)

[Tècnic SUPERIOR en CONSTRUCCIONS METÀL·LIQUES](#)

[Tècnic SUPERIOR en PROGRAMACIÓ de la PRODUCCIÓ en FM](#)

[Tècnic SUPERIOR en DISSENY en FABRICACIÓ MECÀNICA](#)



The screenshot shows a web browser window with the URL www.xtec.cat/web/curriculum/professionals/fp/titolstoe. The page title is "Fabricació mecànica". Below the title is a table with the following structure:

	R.Decret Boe	Fitxa Resum	Mòduls Professionals	Orientacions	Decret Currículum
CFGM Mecanització (CFPM FM20)					
CFGM Soldadura i caldereria (CFPM FM10)					
CFGS Construccions metàl·liques (CFPS FMA0)					
CFGS Disseny en fabricació mecànica (CFPS FMC0)					
CFGS Programació de la producció en fabricació mecànica (CFPS FMB0)					

Treball Final de Màster:

ACTIVITATS FORMATIVES FORA de l'INSTITUT per a alumnes dels CFGS de FABRICACIÓ MECÀNICA